

PATENT  
81868.0114



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

ZHANG, et al.

Serial No: 10/763,050

Filed: January 21, 2004

For: Armature of Electric Rotating  
Machine, Electric Rotating  
Machine Using the Same and...

Art Unit: 2834

Examiner: Not Assigned

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-277906, which was filed July 22, 2003 and application No. 2003-025503, which was filed February 3, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: May 3, 2003

By: 

Anthony J. Orler  
Registration No. 41,232  
Attorney for Applicant(s)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450, on

May 3, 2004

Date of Deposit

Shindale Ferguson

Name

May 3, 2004

Signature

Date

500 South Grand Avenue, Suite 1900  
Los Angeles, California 90071  
Telephone: 213-337-6700  
Facsimile: 213-337-6701

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年    7 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 7 7 9 0 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 2 7 7 9 0 6 ]

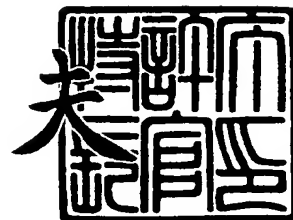
出      願      人            株式会社三協精機製作所  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    1 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003-04-11  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H02K 1/18  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精機製作所  
                            諏訪南工場内  
    【氏名】 張 東寧  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精機製作所  
                            諏訪南工場内  
    【氏名】 大槻 登  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002233  
    【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所  
    【代表者】 小口 雄三  
【代理人】  
    【識別番号】 100093034  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 後藤 隆英  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 25503  
    【出願日】 平成15年 2月 3日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 017709  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0216164

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

分割コアを複数個にわたって組み合わせることにより、複数個の突極を円周方向に沿って環状に隣接させるように放射状に配列した電機子コアを有するものであって、

上記複数個の分割コアを組み合わせたときの各突極の腕部が、コア中心からほぼ等しい中心開角  $\theta$  をなして放射状に延びる各中心線に沿ってそれぞれ延在しているとともに、

上記各突極の腕部に対してコイル巻線がそれぞれ巻回された回転電機の電機子において、

上記各突極の腕部の中心線から円周方向両側に向かって前記中心開角  $\theta$  の  $1/2$  ずつを振り分けた両端位置における半径方向線を境界線として、前記円周方向に隣接する一对の突極が、上記境界線の両側に配置されたものであって、

上記一对の突極のうち的一方側に巻回されたコイル巻線の一部が、上記境界線を越えて他方側の突極に向かって張り出した凸状の巻回形状をなすように形成されているとともに、

上記他方側の突極に巻回されたコイル巻線の一部が、上記一方側の突極のコイル巻線における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成されていることを特徴とする回転電機の電機子。

**【請求項 2】**

前記分割コアが、前記複数個の各突極ごとに円周方向に沿って分割された構造になされていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の電機子。

**【請求項 3】**

前記分割コアが、磁性板を厚さ方向に積層した積層コアから構成されているとともに、

前記境界線が、円周方向に隣接する一对の分割コアどうしの接合面に沿って延在していることを特徴とする請求項 2 記載の回転電機の電機子。

**【請求項 4】**

前記コイル巻線は、円周方向に隣接する分割コアごとに交互に相違する 2 種類の巻回形状を有していることを特徴とする請求項 2 記載の回転電機の電機子。

**【請求項 5】**

前記コイル巻線は、全ての分割コアにおいて同一の巻回数に設定されていることを特徴とする請求項 2 記載の回転電機の電機子。

**【請求項 6】**

前記コイル巻線は、円周方向に隣接する分割コアごとに交互に相違する巻回数に設定されていることを特徴とする請求項 2 記載の回転電機の電機子。

**【請求項 7】**

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の電機子を備えたことを特徴とする回転電機。

**【請求項 8】**

分割コアを複数個にわたって組み合わせることにより、複数個の突極を円周方向に沿って環状に隣接させるように配列して電機子を製造する方法であって、

上記複数個の分割コアを組み合わせたときの各突極の腕部を、コア中心からほぼ等しい中心開角  $\theta$  をなして放射状に延びる各中心線に沿ってそれぞれ延在させるとともに、

上記各突極の腕部に対してコイル巻線をそれぞれ巻回する回転電機の電機子製造方法において、

上記各突極の腕部の中心線から円周方向両側に向かって前記中心開角  $\theta$  の  $1/2$  ずつを振り分けた両位置における半径方向線を境界線として、前記円周方向に隣接する一对の突極を、上記境界線の両側に配置する方法であって、

上記一对の突極のうち的一方側に巻回されたコイル巻線の一部を、上記境界線を越えて他方側の突極に向かって張り出した凸状の巻回形状をなすように形成するとともに、

上記他方側の突極に巻回されたコイル巻線の一部を、上記一方側の突極のコイル巻線における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成することを特徴とする回転電機の電機子製造方法。



## 【書類名】明細書

【発明の名称】回転電機の電機子およびそれを用いた回転電機、ならびに回転電機の電機子製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数個の分割コアを組み合わせることによって複数個の突極を円周方向に配列した回転電機の電機子およびそれを用いた回転電機、ならびに回転電機の電機子製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、モータ等の回転電機に用いられている電機子に関して、電機コアを分割コア構造とした提案が種々なされている。分割コア構造は、巻線の占積率を向上させて銅損の低減等を図り、回転特性の向上及び小型化を可能とすることを目的としたものであるが、例えば図9に示されているように、電機子コア1の全体を、円周方向に沿って複数個に分割された分割コア2の環状集合体から構成しており、これら複数個の分割コア2を固定するにあたっては、各分割コア2の外周側に配置された円弧状コア片3どうしを円周方向に沿って突き合わせるように当接させて、図示を省略したネジ等の締付力によってフレーム側に固定するようにしている。(例えば、特許文献1および特許文献2参照)

## 【0003】

そして、このような分割コア構造の電機子に対してコイル巻線4を施す場合にあっては、上記各分割コア2ごとにコア巻線組を独立に製造するようにしている。例えば、各分割コア2ごとに樹脂製の絶縁層を形成した後に、特に図10に示されているように、上記各分割コア2ごとに設けられた突極の腕部5に対してコイル巻線4をそれぞれ集中巻きしている。このような分割コア構造の電機子を採用すれば、より太いコイルをより多くのターン数にわたって巻回することが可能となり、コイル巻線における、いわゆる線積率を容易に向上させることが可能となる。

## 【0004】

また、コイル巻線4を巻回するにあたって、複数個の分割コア2を直線状に並べるように展開状態としておき、それによって各突極の腕部5どうしの間の隙間を大きく開いて拡大した上で、上記各突極の腕部5に対してコイル巻線4をそれぞれ巻回するようにしたものもある。(例えば、特許文献3参照)

## 【0005】

【特許文献1】特開平9-322439号公報

【特許文献2】特開2001-25186号公報

【特許文献3】特開平10-136589号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところが、このような分割コア構造からなる従来の電機子においては、コイル巻線4の線積率が未だ十分に高められていない。すなわち、一般に分割コア構造を備えた電機子では、複数個の分割コア2を組み付ける際に、円周方向に隣接する分割コア2、2どうしが干渉しないように配置する必要があるが、上述した従来の分割コア構造の電機子においては、分割コア2の組込み性を確保するために、例えば図11に示されているように、全ての分割コア2のコイル巻線4が、隣接する他の分割コア2のコイル巻線4との境界線Xを越えることがないように巻回されている。すなわち、従来の分割コア構造では、全てのコイル巻線4の巻回形状が、上記境界線Xから窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成されている。

## 【0007】

しかしながら、このように全てのコイル巻線4が、他のコイル巻線4との境界線Xを越えない窪んだ凹状の巻回形状になされていると、隣接する分割コア2、2におけるコイル

巻線 4, 4 どうしの間には、未だ無駄な空間が形成されていることとなり、その分、コイル巻線の線積率も未だ十分ではないのが現状であり、トルク定数などの特性に改善の余地がある。

#### 【0008】

そこで本発明は、分割コア構造におけるコイル巻線の線積率をより一層向上させることができるようにした回転電機の電機子およびそれを用いた回転電機、ならびに回転電機の電機子製造方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記目的を達成するため請求項 1 にかかる回転電機の電機子では、突極の腕部がコア中心からほぼ等しい中心開角  $\theta$  をなして放射状に延在する分割コアにおいて、円周方向に隣接する一对の突極が、当該突極の腕部の中心線から円周方向両側に向かって中心開角  $\theta$  の  $1/2$  ずつを振り分けた両周端位置における半径方向線を境界線として、その両側に配置されたものであって、上記一对の突極のうちの一方側に巻回されたコイル巻線の一部が、上記境界線を越えて他方側の突極に向かって張り出した凸状の巻回形状をなすように形成されているとともに、上記他方側の突極に巻回されたコイル巻線の一部が、上記一方側の突極のコイル巻線における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成されている。

このような構成を有する請求項 1 における回転電機の電機子によれば、円周方向に隣接する突極に巻回されたコイル巻線が、境界線を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることが可能となり、その分、コイル巻線の線積率が向上されることとなる。

#### 【0010】

また、本発明の請求項 2 にかかる回転電機の電機子では、上記請求項 1 における分割コアが、複数個の各突極ごとに円周方向に沿って分割された構造になされている。

このような構成を有する請求項 2 にかかる回転電機の電機子によれば、各分割コアごとに設けられた各突極に対してコイル巻線を個々に巻回することが可能となり、巻回作業の効率化が図られる。

#### 【0011】

さらに、本発明の請求項 3 にかかる回転電機の電機子では、上記請求項 2 における分割コアが、磁性板を厚さ方向に積層した積層コアから構成されているとともに、境界線が、円周方向に隣接する一对の分割コアどうしの接合面に沿って延在している。

このような構成を有する請求項 3 にかかる回転電機の電機子によれば、円周方向に隣接する分割コアどうしの境界線が明確化されることとなり、その結果、コイル巻線の巻回作業が容易かつ正確に行われるようになっている。

#### 【0012】

さらにまた、本発明の請求項 4 にかかる回転電機の電機子では、上記請求項 2 におけるコイル巻線が、円周方向に隣接する分割コアごとに交互に相違する 2 種類の巻回形状を有している。

このような構成を有する請求項 4 にかかる回転電機の電機子によれば、コイル巻線の巻回形状が 2 種類で済むこととなり、コイル巻線の製造または管理が容易に行われる。

#### 【0013】

また、本発明の請求項 5 にかかる回転電機の電機子では、上記請求項 2 におけるコイル巻線が、全ての分割コアにおいて同一の巻回数に設定されている。

このような構成を有する請求項 5 にかかる回転電機の電機子によれば、コイル巻線の巻回形状にかかわらず、励磁バランスが良好に維持されるとともに、巻回作業が容易化される。

#### 【0014】

さらに、本発明の請求項 6 にかかる回転電機の電機子では、上記請求項 2 におけるコイル巻線は、円周方向に隣接する分割コアごとに交互に相違する巻回数に設定されている。

このような構成を有する請求項 6 にかかる回転電機の電機子によれば、許容される特性

の範囲内ならば、分割コアどうしの間の空間形状に合わせてコイル巻線を巻回することが可能となり、線積率の向上をさらに図ることが可能となる。

【0015】

一方、本発明の請求項7にかかる回転電機では、上記請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の電機子を備えている。

このような構成を有する請求項7にかかる回転電機によれば、上述した回転電機の電機子による良好な作用が同様に得られる。

【0016】

また、本発明の請求項8にかかる回転電機の電機子の製造方法では、突極の腕部がコア中心からほぼ等しい中心開角 $\theta$ をなして放射状に延在する分割コアにおいて、円周方向に隣接する一対の突極を、当該突極の腕部の中心線から円周方向両側に向かって前記中心開角 $\theta$ の $1/2$ ずつを振り分けた両位置における半径方向線を境界線として、その両側に配置する方法であって、上記一対の突極のうちの一方側に巻回されたコイル巻線の一部を、上記境界線を越えて他方側の突極に向かって張り出した凸状の巻回形状をなすように形成するとともに、上記他方側の突極に巻回されたコイル巻線の一部を、上記一方側の突極のコイル巻線における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成する。

このような構成を有する請求項8における回転電機の電機子製造方法によれば、円周方向に隣接する突極に巻回されたコイル巻線が、境界線を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることが可能となり、その分、コイル巻線の線積率が向上されることとなる。

【発明の効果】

【0017】

以上述べたように、本発明にかかる回転電機の電機子は、円周方向に隣接する一対の突極を、当該突極の腕部の中心線から円周方向両側に向かって等角で振り分けた境界線の両側に配置し、上記一対の突極のうちの一方側に巻回したコイル巻線の一部を、上記境界線を越えて張り出した凸状の巻回形状をなすように形成するとともに、上記他方側の突極に巻回したコイル巻線の一部を、上記一方側の分割コア突極における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成したことによって、円周方向に隣接する突極のコイル巻線を、境界線を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることが可能としてコイル巻線の線積率をより一層向上させるように構成したものであるから、回転電機を大型化させることなくトルク定数などの特性を確実に改善することができる。

【0018】

また、本発明にかかる回転電機の電機子の製造方法は、円周方向に隣接する一対の突極のうちの一方側に巻回したコイル巻線の一部を、両者の突極を越えて張り出した凸状の巻回形状をなすように形成するとともに、上記他方側の分割コア側に巻回したコイル巻線の一部を、上記一方側の突極のコイル巻線における凸状の巻回形状と干渉しないように前記境界線から窪んだ凹状の巻回形状をなすように形成したことによって、円周方向に隣接する突極に巻回したコイル巻線を、境界線を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることが可能としてコイル巻線の線積率をより一層向上させるように構成したものであるから、回転電機を大型化させることなくトルク定数などの特性を確実に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明をモータの電機子に適用した実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】

図1に示されているインナーロータ型モータ用電機子10は、各極ごとに分割した6体の分割コア11を円環状に組み合わせるようにして集合させた構造を有するものであって



、上記各分割コア 11 は、磁性板を厚さ方向に積層した積層コアからそれぞれ形成されている。これらの各分割コア 11 は、円環状のリング状コアを円周方向に 6 体に分割したときの形状を有する円弧状コア片 12 と、それらの各円弧状コア片 12 からコア中心に向かって放射状に突出する 6 体の突極 13 とを備えている。

#### 【0021】

このうち、上記各円弧状コア片 12 における円周方向の両端面は、半径方向に延在する接合面 12a、12a にそれぞれ形成されており、周方向に隣接する他の円弧状コア片 12 に設けられた接合面 12a、12a に対して、互いに円周方向に突き合わせるようにして密着接合されている。

#### 【0022】

一方、上記各突極 13 には、上述した各円弧状コア片 12 の半径方向内周面における略中央部分からリブ状腕部 13a が放射状に延在するように設けられている。すなわち、それらの各リブ状腕部 13a は、上述した 6 体の分割コア 11 を円環状に組み合わせた際に、コア中心 O からほぼ等しい中心開角  $\theta$  をなして放射状に延びる中心線 C に沿って延在するように形成されており、それらの各リブ状腕部 13a が上記コア中心 O に向かって突出した内端部分には、当該リブ状腕部 13a から円周方向両側に向かって張り出すティース状集磁部 13b がそれぞれ形成されている。これらの各ティース状集磁部 13b の半径方向内周面は、略円弧状をなすように形成されており、図示を省略したロータ部の外周表面に近接するように配置される。

#### 【0023】

また、上記各突極 13 のリブ状腕部 13a には、適宜の絶縁部材が被着されており、その絶縁部材を介してコイル巻線 14 が、集中巻きにより複数段にわたって整列された状態で巻回されている。

#### 【0024】

このような 6 体の分割コア 11 のうち、円周方向に隣接する一対の分割コア 11、11 どうしの間には、配置領域に関する相互の境界線 X が仮想されることとなるが、本実施形態における各境界線 X は、上述した各円弧状コア片 12 の円周方向両端面に形成された接合面 12a、12a に沿った位置において半径方向に延在している。すなわち、それらの各境界線 X は、上述した各突極 13 の腕部 13a の中心線 C から円周方向両側に向かって等角に振り分けた両周端位置にそれぞれ延在しており、そのときの振り分け角度は、上述した腕部 13a の中心線 C どうしの間の中心開角  $\theta$  の  $1/2$  ( $=\theta/2$ ) に設定されたものとなっている。

#### 【0025】

そして、円周方向に隣接する一対の分割コア 11、11 の一方側に設けられたコイル巻線 14 は、特に図 2 に示されているように、半径方向の一部が上述した境界線 X を越えて他方側の分割コア 11 側に張り出した凸状巻回形状 14a をなすように形成されている。一方、その一方側の分割コア 11 に隣接する他方側の分割コア 11 に巻回された巻線 14 の巻回形状（外形形状）は、上記一方側の分割コア 11 に巻回されたコイル巻線 14 の凸状巻回形状 14a と干渉することのないように、前記境界線 X から窪んだ凹状巻回形状 14b をなすように形成されている。

#### 【0026】

つまり、本実施形態における分割コア 11 は、図 3 (a) および (b) に示されているように、上記コイル巻線 14 の巻回形状が互いに異なる 2 種類のものが円周方向に沿って 3 個ずつ交互に配置されたものとなっており、これら 2 種類の一方側のコイル巻線 14 の凸状巻回形状 14a と、他方側のコイル巻線 14 の凹状巻回形状 14b とが、隣接する一対の分割コア 11、11 どうしの間の隙間を無駄なく埋め尽くすように配置されていて、それによって、コイル巻線 14 の線積率の向上が図られるようになっている。

#### 【0027】

また、本実施形態における上記 2 種類のコイル巻線 14 どうしは、互いに同一の巻回数を有するように設定されており、いずれの分割コア 11 においても、例えば、45 ターン

で巻回されたコイル巻線 14 が用いられている。すなわち、このような同一の巻回数を有する構成を採用することによって、コイル巻線 14 の巻回形状が互いに異なっているにもかかわらず、励磁バランスが良好に維持されるとともに、巻回作業が容易化される。

#### 【0028】

ただし、許容される特性の範囲内となるならば、隣接する分割コア 11 ごとにコイル巻線 14 の巻回数を相違する巻回数に設定することも可能である。そのように相違する巻回数に設定することによって、分割コア 11 どうしの間の空間形状に合わせてコイル巻線 14 をより一層密に巻回することが可能となり、線積率の向上をさらに図ることが可能となる場合があるからである。

#### 【0029】

このように本実施形態によれば、円周方向に隣接する分割コア 1, 11 の各コイル巻線 14 が、境界線 X を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることとなり、その分、コイル巻線 14 の線積率が向上されることとなり、モータを大型化することなく、トルク定数等の回転特性の向上を図ることが可能となる。

#### 【0030】

このとき本実施形態では、円周方向に隣接する分割コア 11, 11 どちらの境界線 X が、それらの各分割コア 11, 11 どちらの接合面 12a に沿って延在していることから、円周方向に隣接する分割コア 11, 11 どちらの境界線が明確化されることとなり、それによって、コイル巻線 14 の巻回作業が容易かつ正確に行われることとなる。

#### 【0031】

さらに、本実施形態では、コイル巻線 14 が、円周方向に隣接する分割コア 11, 11 ごとに交互に相違する 2 種類の巻回形状を有していることから、コイル巻線 14 の巻回形状が 2 種類で済むこととなり、コイル巻線 14 の製造または管理が容易に行われる。

#### 【0032】

次に、上述した実施形態に対応する構成物を同一の符号で表した図 4 に示されている実施形態においては、図 5 (a) および (b) に示されているような異なる 2 種類のコイル巻線 24 の巻回形状を有するものが、円周方向に沿って交互に配置されたものとなっており、これら 2 種類の一方側のコイル巻線 24 の凸状巻回形状 24a と、他方側のコイル巻線 24 の凹状巻回形状 24b とが、隣接する一対の分割コア 11, 11 どちらの間の隙間を無駄なく埋め尽くすように配置されていて、それによって、コイル巻線 24 の線積率の向上が図られるようになっている。

#### 【0033】

そして本実施形態では、上述したコイル巻線 24 における各巻回階層、つまり各突極 13 のリブ状腕部 13a に巻回されたコイル巻線 24 の総階層数が「偶数」となるように設定されていて、図 5 (a) に示されているコイル巻線 24 では、総階層数が 6 層に設定されているとともに、図 5 (b) に示されているコイル巻線 24 では、総階層数が 8 層に設定されている。このような「偶数」の総階層数を有する構成によって、コイル巻線 24 の巻き始めと巻き終わりとは、リブ状腕部 13a の長手方向（半径方向）において同一の端部側に設定されることとなってコイル巻線 24 の巻線処理が同一の箇所で行われ、容易かつ確実な巻回作業が確保されるようになっている。

#### 【0034】

また、本実施形態では、上述したコイル巻線 24 の各巻回階層におけるターン数（巻回数）が、第 1 層目を含む奇数層において (N-1) ターン、第 2 層目を含む偶数層において、それより一つ少ない N ターンに設定されており、このような設定によって、全巻回階層にわたって無駄な空間を生じることなく巻回が行われる。

#### 【0035】

さらにこのとき、上述した突極 13 のリブ状腕部 13a に対して直接巻回されているコイル巻線 24 の第 1 層目の巻回階層は (N-1) ターンになされていて、上記リブ状腕部 13a の長手方向（半径方向）における両端部分、つまり前述した円弧状コア片 12 およびティース状集磁部 13b との各接合部分に、1 ターン少ない分に相当する隙間が振り分

けで形成される構成になされている。そして、図6にも示されているように、それらの各隙間を利用して、上述した各接合部分に対するアール部R1, R2が湾曲面状をなすようにそれぞれ形成されており、そのような湾曲面状のアール部R1, R2によって、上記各接合部分における磁束の通過面積が拡大され、その分、回転駆動特性が向上されるようになっている。

#### 【0036】

さらに本実施形態においては、上述したコイル巻線24の各巻回階層のうちの巻回前半側部分における巻回階層（本実施形態では第1層目から第4層目まで）が、上述した円弧状コア片12とティース状集磁部13bとの半径方向対向面間に挟み込まれるようにして保持されている。そして、上記コイル巻線24の巻回前半側の巻回階層の最終層（本実施形態では第4層目）が、ティース状集磁部13bにおける周方向の両終位置13c, 13cにそれぞれ配置されていて、そのティース状集磁部13bの周方向における両周端位置13c, 13cの先端部分が、R部（湾曲部）を有しない鋭角状の突起をなすように形成されている。それによって、上述したコイル巻線24における巻回前半側の巻回階層の最終層（本実施形態では第4層目）が、上述したティース状集磁部13bの両周端位置13c, 13cの先端角部により良好に保持されることとなり、コイル巻線24の崩れが防止されるようになっている。

#### 【0037】

なお本実施形態では、上述したように、コイル巻線24の各巻回階層のうちの偶数層に対して、より多いターン数（Nターン）を巻回することとしているが、上記ティース状集磁部13bの両周端位置13c, 13cの先端角部には、コイル巻線24の各巻回階層のうちの偶数層目が保持されるように構成されていて、それによって、コイル巻線24の保持が上記ティース状集磁部13bにより確実に行われるようにしている。

#### 【0038】

一方、上述した実施形態に対応する構成物を同一の符号で表した図7及び図8に示されている実施形態においては、コイル巻線34およびコイル巻線44の各断面形状が、六角形（図7参照）および四角形（図8参照）にそれぞれ形成されている。このような各実施形態によれば、コイル巻線34およびコイル巻線44どうしの密着性が、上述した実施形態のような円形断面の場合に比して向上されることとなり、それによって、コイル巻線の線積率が向上されるとともに、コイル巻線の巻き崩れがなくなる。

#### 【0039】

以上、本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるというの言うまでもない。

#### 【0040】

例えば、上述した実施形態では、コイル巻線14の巻回形状を2種類に設定しているが、3種類以上の巻回形状を採用することも可能である。

#### 【0041】

また、上述した実施形態では、各分割コアを円周方向に完全に分離した状態で形成しているが、本発明は、完全に分離して形成したものには限定されることなく、例えば特開平10-136589号公報のように、分割コアの一部を接合した状態で分割コアを展開可能に形成したものに対しても本発明は同様に適用することが可能である。また、特開平8-130844号公報のように、分割コアを半径方向の内外に分離して形成したものなどに対しても本発明は同様に適用することが可能であるが、その場合には、予め巻回されたコイル巻線をリブ状腕部へ差し込んだ後にコア外周を形成するリング状コア部の嵌込みが行われることとなる。

#### 【0042】

さらに、本発明は、上述した実施形態のようなインナーロータ型の電機子に限定されることなく、例えば特開2001-25186号公報に開示されているようなアウトロータ型の電機子に対しても同様に適用することが可能であり、さらにまた、本発明は、モ

ータに限定されることなく、発電機等の他の回転電機に対しても同様に適用することができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0043】

以上述べた本発明にかかる回転電機の電機子は、モータを始めとして発電機などのような多種多様な回転電機において広く採用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の一実施形態におけるインナーロータ型モータの電機子を表した平面説明図である。

【図2】図1に示された電機子を構成している一对の分割コアどうしの接合部分を拡大して表した平面説明図である。

【図3】図1に示された電機子を構成している2種類の分割コアを表した分解説明図である。

【図4】本発明の他の実施形態におけるインナーロータ型モータの電機子を表した平面説明図である。

【図5】図4に示された電機子を構成している2種類の分割コアを表した分解説明図である。

【図6】図4及び図5に示された分割コアのリブ状腕部とティース状集磁部との接合部分を拡大して表した平面説明図である。

【図7】本発明のさらに他の実施形態における電機子を構成している一对の分割コアどうしの接合部分を拡大して表した平面説明図である。

【図8】本発明のさらに他の実施形態における電機子を構成している一对の分割コアどうしの接合部分を拡大して表した平面説明図である。

【図9】一般のインナーロータ型モータの電機子を表した平面説明図である。

【図10】図9に示された電機子を構成している分割コアを表した分解説明図である。

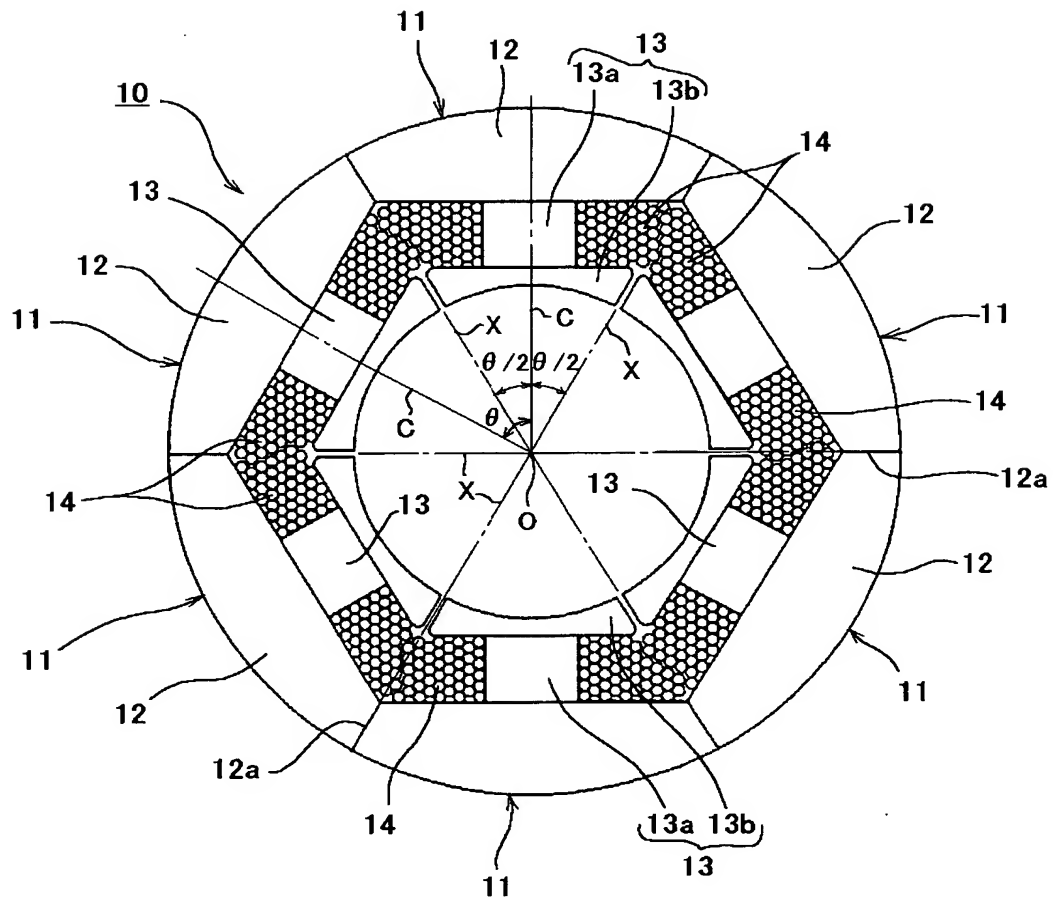
【図11】図9に示された電機子を構成している一对の分割コアどうしの接合部分を拡大して表した平面説明図である。

【符号の説明】

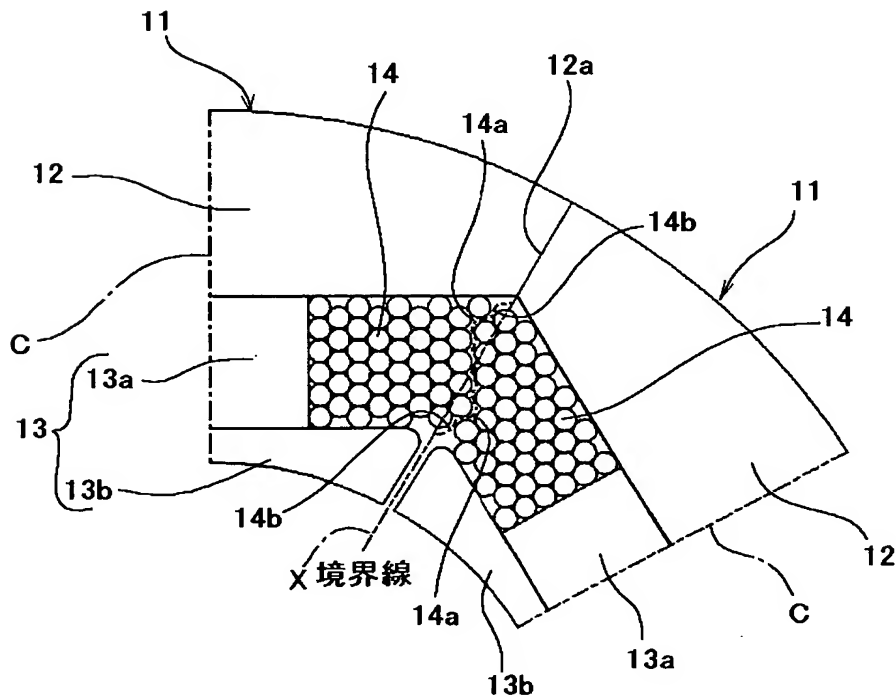
【0045】

- 10 インナーロータ型モータ用電機子
- 11 分割コア
- 12 円弧状コア片
- 12a 接合面
- 13 突極
- 13a リブ状腕部
- 13b ティース状集磁部
- O コア中心
- $\theta$  中心開角
- C 中心線
- X 境界線
- 14 コイル巻線
- 14a 凸状巻回形状
- 14b 凹状巻回形状
- 24, 34, 44 コイル巻線

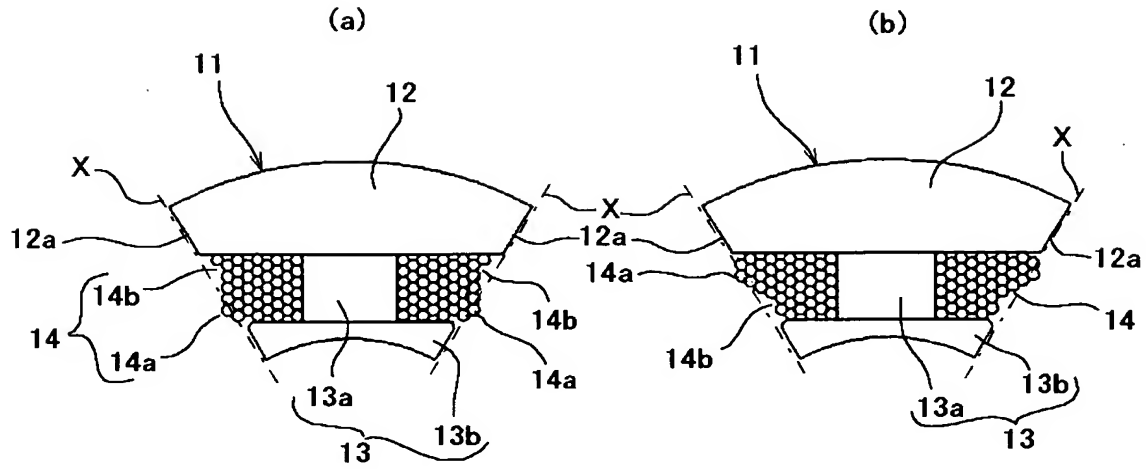
【書類名】 図面  
【図 1】



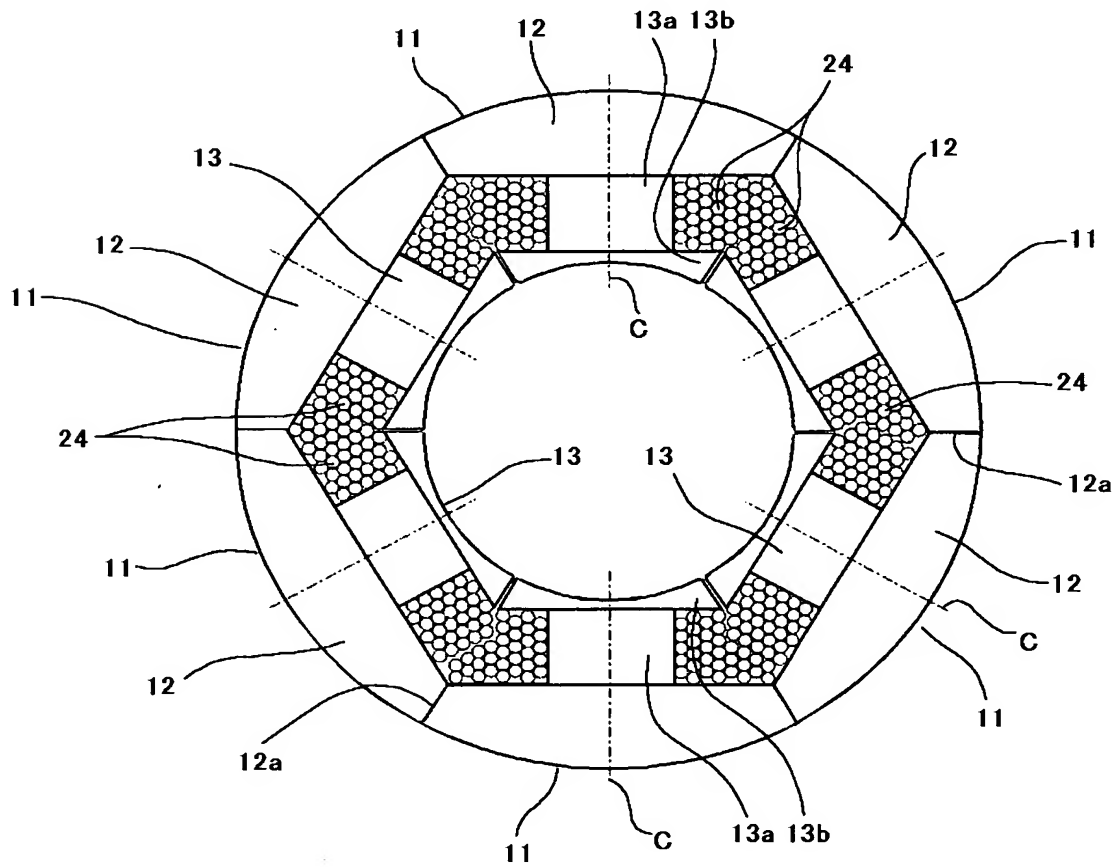
【図 2】



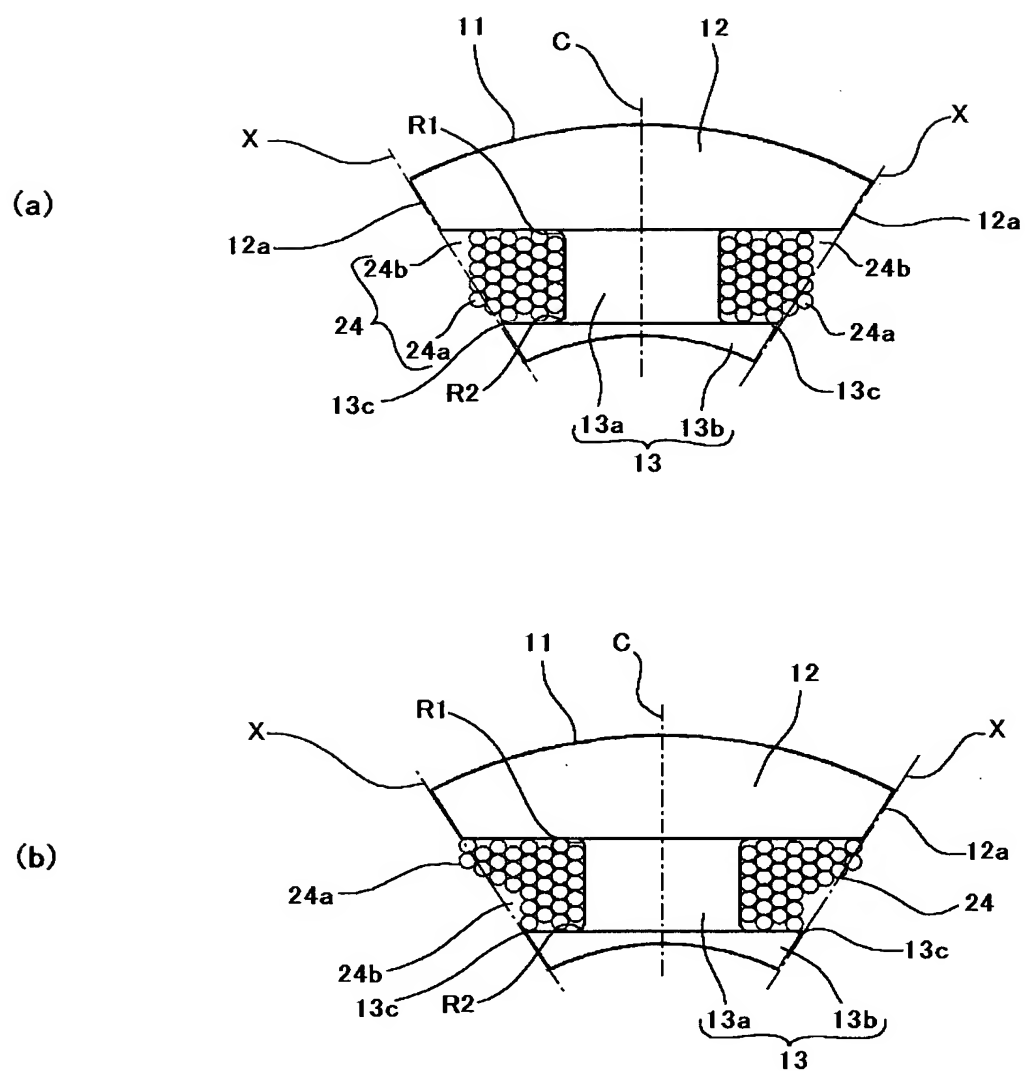
【図 3】



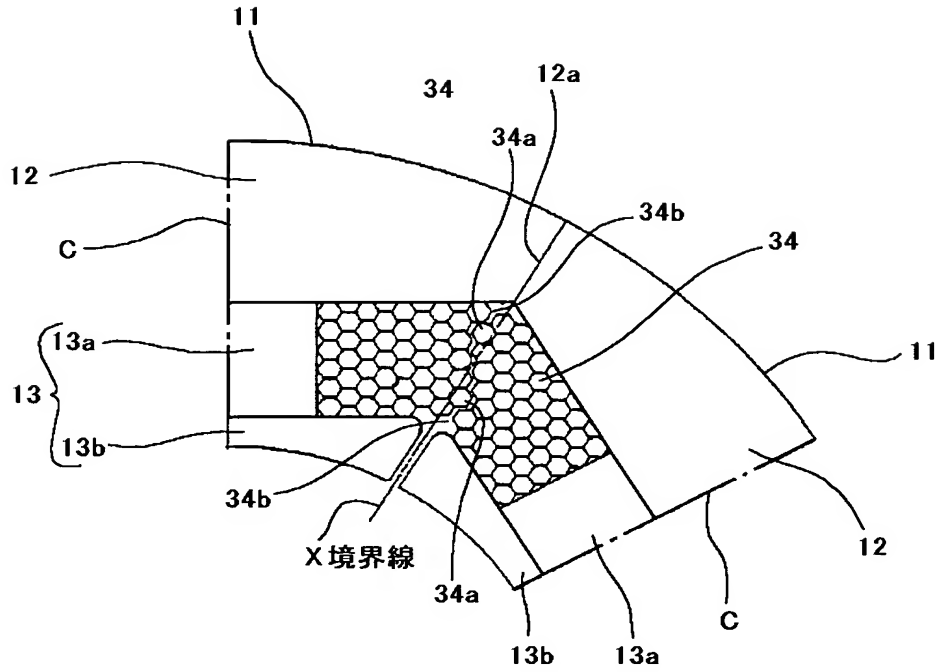
【図 4】



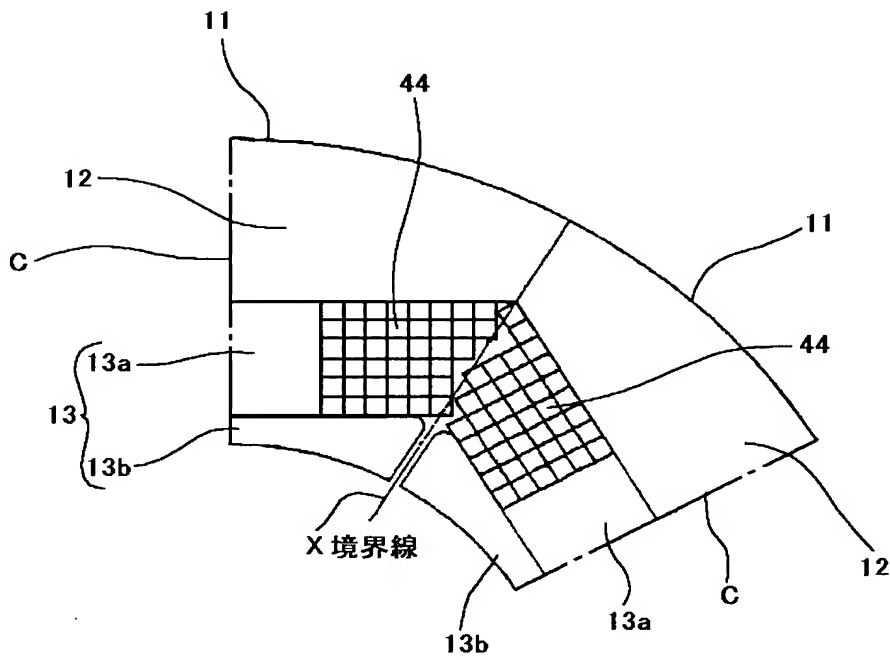
【図 5】



【図 7】

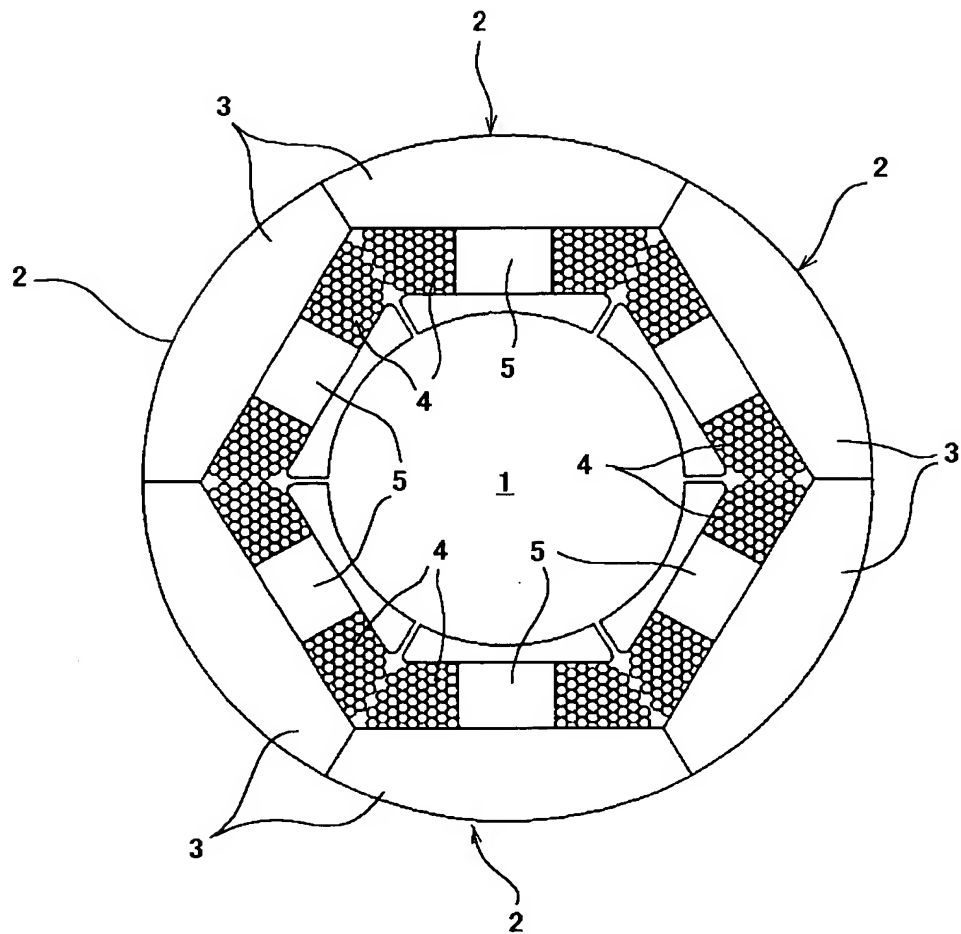


【図 8】

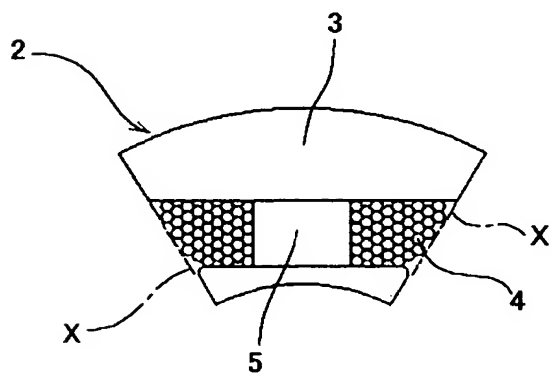




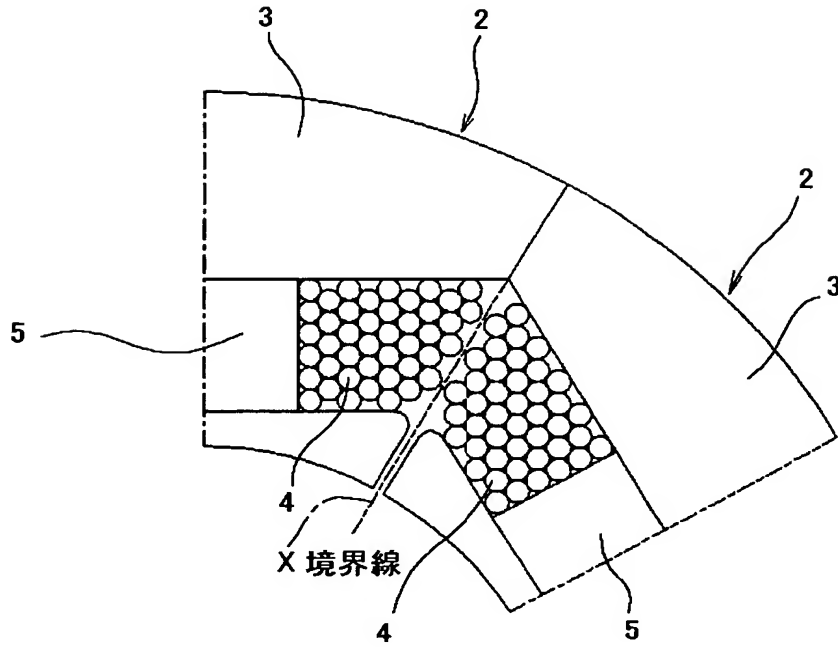
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分割コア 1 におけるコイル巻線 1 4 の線積率をより一層向上させることを可能とする。

【解決手段】 円周方向に隣接する一対の突極 1 3, 1 3 のうちの一方側に巻回したコイル巻線 1 4 の一部を、両者の境界線 X を越えて張り出した凸状の巻回形状 1 4 a をなすように形成するとともに、上記他方側の突極 1 3 に巻回したコイル巻線 1 4 の一部を、上記一方側の突極 1 3 のコイル巻線 1 4 における凸状の巻回形状 1 4 a と干渉しないように前記境界線 X から窪んだ凹状の巻回形状 1 4 b をなすように形成したことによって、円周方向に隣接する突極 1 3, 1 3 のコイル巻線 1 4, 1 4 を、境界線 X を越えないで巻回したときに生じる空間内にも巻回されることを可能としたもの。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 7 7 9 0 6
受付番号	5 0 3 0 1 2 0 9 8 7 9
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 7 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 7 月 22 日
-------	------------------

特願 2 0 0 3 - 2 7 7 9 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 2 3 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地

氏 名 株式会社三協精機製作所